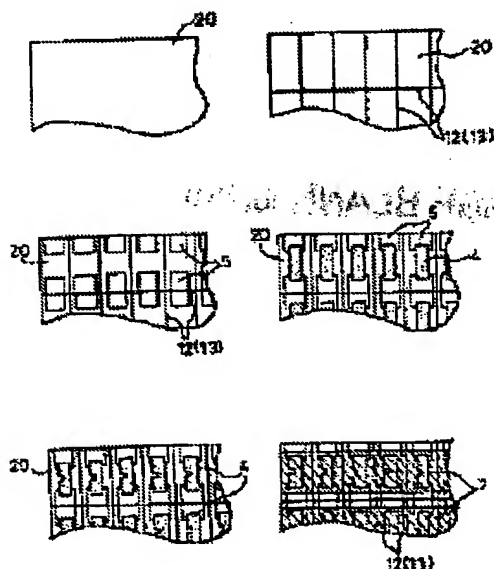


# MANUFACTURE OF CHIP-LIKE ELECTRONIC COMPONENT

Patent number: JP4139704  
Publication date: 1992-05-13  
Inventor: HAYAMIZU TSUTOMU; ISOBE HIROYOSHI  
Applicant: KYOCERA CORP  
Classification:  
- international: H01C7/00; H01C17/06  
- european:  
Application number: JP19900262816 19900928  
Priority number(s): JP19900262816 19900928

Abstract not available for JP4139704



---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

03774604 \*\*Image available\*\*

MANUFACTURE OF CHIP-LIKE ELECTRONIC COMPONENT

PUB. NO.: 04-139704 [JP 4139704. A]

PUBLISHED: May 13, 1992 (19920513)

INVENTOR(s): HAYAMIZU TSUTOMU

ISOBE HIROYOSHI

APPLICANT(s): KYOCERA CORP [358923] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

APPL. NO.: 02-262816 [JP 90262816]

FILED: September 28, 1990 (19900928)

INTL CLASS: [5] H01C-017/06; H01C-007/00

JAPIO CLASS: 42.1 (ELECTRONICS — Electronic Components)

JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS)

JOURNAL: Section: E, Section No. 1257, Vol. 16, No. 415, Pg. 4,  
September 02, 1992 (19920902)

ABSTRACT

PURPOSE: To improve the production yield of the title component by forming the second break grooves deeper than the first break grooves so that a substrate can be split smoothly at the break grooves.

CONSTITUTION: After the first break grooves 12 are formed on the surface of a substrate 2, the second break grooves 13 are formed on the rear of the substrate 20 at locations corresponding to those of the grooves 12. The grooves 13 are formed deeper than the grooves 12. After the grooves 13 are formed, electric functional elements (resistances and capacitances) are formed on the surface 3 of the substrate 20. Then the substrate 20 provided with the electric functional elements is split at the break groove sections by applying an external force to the substrate 20 from the rear 6 side. When the external force is applied, the rear 6 side receives the force in its compressive direction and the surface 3 side receives the force in its tensile direction due to a flexible planar member which bends downward. Since the deeper break grooves 13 are formed on the rear 6 side which receives the force in the compressive direction and the electric functional elements are arranged on the surface 3 side which receives the force in the tensile direction, the substrate can be split smoothly. Therefore, the yield of the chip-like components is improved.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-139704

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 01 C 17/06  
7/00  
17/06

識別記号

V  
B  
B

庁内整理番号

7371-5E  
9058-5E  
7371-5E

⑬ 公開 平成4年(1992)5月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 チップ状電子部品の製造方法

⑮ 特 願 平2-262816

⑯ 出 願 平2(1990)9月28日

⑰ 発 明 者 早 水 勉 鹿児島県国分市山下町1-1 京セラ株式会社国分工場内  
 ⑰ 発 明 者 磯 部 大 義 鹿児島県国分市山下町1-1 京セラ株式会社国分工場内  
 ⑱ 出 願 人 京 セ ラ 株 式 会 社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22  
 ⑲ 代 理 人 弁 理 士 宮 川 良 夫 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

チップ状電子部品の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 未焼成のセラミック基板の表面にチップ状電子部品の形状に区画するように第1のブレイク溝を形成し、該基板の裏面に第1のブレイク溝の形成位置と対応しかつ第1のブレイク溝よりも深い第2のブレイク溝を形成し、この基板を焼成する工程と、

該第1のブレイク溝によって区画された基板の表面に、それぞれ電気的機能要素を形成する工程と、

該基板の裏面側から外力を加え、第1及び第2のブレイク溝に沿って分割する工程と、  
を含むチップ状電子部品の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、チップ状電子部品及びその製造方法、特に、ブレイク溝が形成された基板を分割するチ

ップ状電子部品の製造方法に関する。

〔従来の技術〕

チップ抵抗器(チップ状電子部品の一例)の製造工程には、2回の基板ブレイクが含まれる。1回目のブレイクではシート状基板を短冊状に割り、2回目のブレイクでは短冊状の基板をさらに単体の製品に割る。

この2回の基板ブレイクを行うために、焼成前の基板用グリーンシートに対し、格子状のブレイク溝が縦横に形成される。このブレイク溝は、シートの両面にそれぞれ形成される。

従来のチップ抵抗器の製造工程では、抵抗体及びそれをカバーするカバーガラスが配置される裏面側のブレイク溝が深く、裏面側のブレイク溝が浅く形成される。この結果、得られるチップ抵抗器には、抵抗体及びカバーガラスが配置される表面側には深いブレイク溝跡が、裏面側には浅いブレイク溝跡が形成されている。

なお、基板ブレイクの際には、循環するベルトとそのベルト上に配置されるローラとからなるブ

ブレーク機が使用される。ブレーク機では、基板の表面が下側になるようにベルト上に基板が配置され、ローラ下を搬送される。ローラはベルトを下方に押圧し得るようになっているので、基板はローラ下を通過する際にベルト側に押し付けられ、ベルトが下方に撓むことによって基板に対し折り曲げ方向の力が作用する。これにより、基板はブレーク溝部分で分割される。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記従来の構成では、基板がローラの押圧によって分割される際に圧縮方向の力を受ける裏面側が浅いブレーク溝を有している。このため、ブレーク溝部分での分割が円滑に行われず、亀裂が直線的ではなく複雑に湾曲してしまうケースが多発する。このため、前記従来の構成では、各チップ状電子部品の形状が所望の形状とならず、製品歩留りが低くなる。

そこで、深いブレーク溝を有する表面を上側にしてブレーク機により分割する構成が考えられる。しかし、この構成では、表面上に配置されたカバ

ーガラスに圧縮方向の力が加わるため、カバーガラスが欠けたり、電気的機能要素に破壊が生じ、良好な分割ができない。

本発明の目的は、簡素な構成で、良好な分割が行え、高い製品歩留りが実現できるチップ状電子部品の製造方法及びそれによって得られたチップ状電子部品を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

(I) 本発明に係るチップ状電子部品の製造方法は、次の工程を含んでいる。

①未焼成のセラミック基板の表面にチップ状電子部品の形状に区画するように第1のブレーク溝を形成し、該基板の裏面に第1のブレーク溝の形成位置と対応しかつ第1のブレーク溝よりも深い第2のブレーク溝を形成し、この基板を焼成する工程。

②該第1のブレーク溝によって区画された基板の表面に、それぞれ電気的機能要素を形成する工程。

③該基板の裏面側から外力を加え、第1及び第2のブレーク溝に沿って分割する工程。

〔作用〕

本発明に係る製造方法では、まず基板の表面に第1ブレーク溝が、また裏面の第1ブレーク溝に対応する位置に第2ブレーク溝が形成される。このとき、第2ブレーク溝は、第1ブレーク溝よりも深く形成される。次に、基板の表面に電気的機能要素（抵抗や容量）が形成される。そして、電気的機能要素を備えた基板に裏面側から外力が加えられ、基板はブレーク溝部分で分割される。このとき、裏面側が圧縮方向の力を受け、下方に撓む可撓性平面部材により表面側が引っ張り方向の力を受ける。ここでは、圧縮方向の力を受ける裏面側には深いブレーク溝が形成されており、電気的機能要素は引っ張り方向の力を受ける表面側に配置されているので、分割が円滑に行われる。この結果、得られたチップ状部品の歩留りが向上する。

〔実施例〕

第1図は、本発明が適用された結果としてのチップ抵抗器1（チップ状電子部品の一例）を示し

ている。図において、本体2は、概ね直方体形状であり、たとえば96%アルミナセラミックから構成されている。セラミック本体2の表面3の中央部には、抵抗体4が形成されている。抵抗体4は、 $RuO_3$ 系または $Bi_2O_3$ 系の黒色物質から構成されている。抵抗体4の1対の端部には、それぞれ内部電極5が接続されている。内部電極5は、表面3から本体2の側面を通じて裏面6にまで延びている。表面3上において、抵抗体4及び内部電極5の一部を覆うように保護ガラス7が配置されている。保護ガラス7から露出した内部電極5の表面には、電気メッキにより形成された2次電極8が設けられている。なお、内部電極5はたとえば銀、保護ガラス7はたとえばほう珪酸鉛ガラス、2次電極8はたとえばニッケルである。

第2図に示すように、チップ抵抗器1の本体2の側面には、表面3側及び裏面6側にそれぞれ第1ブレーク溝跡10及び第2ブレーク溝跡11が形成されている。第1ブレーク溝跡10及び第2ブレーク溝跡11は、本体2が分割される前の状

態において形成されていた第1ブレイク溝12及び第2ブレイク溝13の各一方の側壁面である。第1ブレイク溝12の高さ(すなわち第1ブレイク溝の深さ)h1は、第2ブレイク溝13の高さh2(すなわち第2ブレイク溝13の深さ)よりも低く(すなわち浅く)形成されている。高さh1は、好ましくは0.03~0.08mmである。また、高さh2は、好ましくは0.1~0.15mmである。

次に、本発明に係るチップ状電子部品の製造方法の一例として、上述のチップ抵抗器1の製造方法を説明する。

まず、焼成前の矩形のセラミック基板20を第3A図のように用意する。次に、第3B図のように、本体20に電子部品の形状に対応するよう縦横にブレイク溝12(13)を形成し、基板20を区画する。ここでは、表面の第1ブレイク溝12の方が、裏面の第2ブレイク溝13よりも浅く形成される。ブレイク溝12、13が形成された基板20は焼成される。

ただし、この段階では、保護ガラス7は短冊状部材21の長手方向に連続的に延びている。また、短冊状部材21の表面22には浅いブレイク溝12が、裏面23には深い第2ブレイク溝13が配置されている。

得られた短冊状部材21は、第5図に示すブレイク機24に供給される。ブレイク機24は、下側に配置された環状のベルト25と、ベルト25上に配置されたローラ26とを有している。ベルト25は、その左右両端が回転自在の1対のローラにより支持されており、循環可能となっている。一方、ローラ26は、図示しない押圧機構に回転可能な状態で支持されており、ベルト25を下方に押し付け得ようになっている。このブレイク機24には、第5図に示すように、短冊状部材21が矢印方向に供給される。ここでは、短冊状部材21は、保護ガラス7を含む電気的機能要素が設けられた表面22が下側になるように供給される。供給された短冊状部材21は、ベルト25とローラ26との間に挟まれることにより、ブレイク溝12、13の部分で分割される(2次ブレイク)。

焼成後の基板20には、第3C図に示すように、表面に導電材が印刷され、それが焼成されることにより内部電極5が形成される。次に、第3D図のように、電極5に一部が重なるように抵抗材料が印刷され、それが焼成されることにより抵抗体4が形成される。第3E図に示される工程では、レーザトリミングによる抵抗値の調整が行われる。第3F図の工程では、抵抗体4を被覆して保護するため、ガラス材料の印刷と焼成とが行われ、保護ガラス7が形成される。保護ガラス7は、抵抗体4及び内部電極5の一部を連続的に覆っている。

次に、第3F図の横方向に延びる第1及び第2ブレイク溝12、13に沿って基板20が分割され(1次ブレイク)、第3G図に示す短冊状部材21が得られる。得られた短冊状部材21の分割端面には、第3H図に示すように、電極材料の印刷と焼成とが行われる。これにより、内部電極5が完成する。この段階では、第4図に示すように、短冊状部材21の表面22(上面)に保護ガラス7を含む電気的機能要素が配置されたことになる。

第6図に示すように、短冊状部材21がローラ26からの押圧力(下向き矢印F)を受けたときには、短冊状部材21の裏面はベルト25からの反力を受ける。この結果、短冊状部材21の下部が引っ張り方向の力を受け、上部が圧縮方向の力を受けることになり、短冊状部材21は、小矢印で示すように下から上に亀裂が延びて分割される。ここでは、圧縮方向の力を受ける短冊状部材21の上側部分に深い第1ブレイク溝13が設けられている。また、保護ガラス7は、引っ張り方向の力を受ける側に配置されている。この結果、この実施例によれば、保護ガラス7の分割も含めて亀裂が下部から上部に向け直線的に進行しやすくなる。したがって、この実施例では、円滑に分割が行われ、第3I図に示すようなチップ状部材27が得られる。

得られたチップ状部材27には、さらにメッキ処理が施され、露出している内部電極5の表面に

第3 J図に示すような2次電極8が形成される。これにより、多数のチップ抵抗器1が得られたことになる。

なお、本発明者は、上述の第1のブレーク溝12及び第2ブレーク溝13の深さと基板20の厚みとの関係について検討した。その結果、第1のブレーク溝12の深さと第2のブレーク溝13の深さとの合計は、基板20の厚みに対して30%～70%の範囲に設定するのが好ましいことがわかった。その値が30%未満では、分割時の亀裂が湾曲することが多くなる。またその値が70%を越えると、電気的機能要素を形成する工程（たとえば印刷工程）や搬送時において、外部からの衝撃により分離が生じてしまう。また、第1のブレーク溝12の深さに対する第2のブレーク溝13の深さは、1.25倍以上に設定されるのが好ましいことがわかった。1.25倍未満では、従来と同様の問題が発生してしまうからである。

（他の実施例）

(a) 上述の実施例において、第1ブレーク溝12

よりも第2ブレーク溝13を深く形成するので、2次ブレーク（短冊状部材のブレーク）の際に使用されるブレーク溝のみであってもよい。この場合には、1次ブレークに使用されるブレーク溝については従来と同様に深さが設定される。

(b) 上述の実施例はチップ抵抗器に関するものであったが、本発明はこれに限定されることはない。たとえば、抵抗、コンデンサ及びコイルの機能を有する単体または複合電子部品や多連チップ、厚膜回路基板等についても本発明を同様に実施できる。

（実験例）

第5図に示すブレーク機24と同様のブレーク機を用いて、分割テストを行った。分割テストでは、ベルト25にハバジットFNB-5Bを用い、ローラ26による押え荷重を5kgfに、送りスピードを11mm/secに設定した。また、ローラ26の表面に装着される押え用ベルトとしてクロロブレンゴム製のベルトまたはウレタンゴム製のベルトを用いた。なお、ローラ26の径を変更

して実験を行った。使用した短冊状部材は、京セラ陶製1005タイプチップ抵抗を製造するためのものであり、第1ブレーク溝を0.05mm、第2ブレーク溝を0.1mmに設定したものであった。比較例としては、同一製品用の短冊状部材で、第1ブレーク溝を0.1mm、第2ブレーク溝を0.5mmとしたものを用いた。なお、この場合の比較例は、電気的機能要素側（すなわち保護ガラス側）が下（すなわちベルト25側）になるようにブレーク機に供給されたものである。

得られた結果を第1表及び第2表に示す。第1表は、クロロブレンゴム製のベルトを使用したときの結果であり、第2表はウレタンゴム製のベルトを用いたときの結果である。ここで、実施例1.7、比較例1.6は、直径3mmのローラを用いた場合の結果；実施例2.8、比較例2.7は直径4mmのローラを用いた場合の結果；実施例3.9、比較例3.8は直径5mmのローラを用いた場合の結果；実施例4.10、比較例4.9は直径6mmのローラを用いた場合の結果；実施例5.11、

比較例5.10は直径7mmのローラを用いた場合の結果；実施例6.12は直径7.5mmのローラを用いた場合の結果である。



第1表

		総数	良品数	良品率(%)
実施例	1	190	178	94
	2	179	167	93
	3	180	158	88
	4	96	85	89
	5	186	164	88
	6	184	162	88
比較例	1	74	40	54
	2	85	63	74
	3	75	65	87
	4	79	67	85
	5	74	61	82

第2表

		総数	良品数	良品率(%)
実施例	7	189	152	80
	8	175	160	91
	9	175	158	90
	10	88	72	82
	11	184	163	89
	12	183	166	91
比較例	6	86	49	57
	7	81	66	81
	8	76	68	89
	9	75	67	89
	10	72	63	88

第1表に対応する良品率の変化を第7図に、第2表に対応する良品利付き変化を第8図にそれぞれ示す。第1表、第2表及び第7図、第8図から明らかなように、比較例に比べて実施例では良品率が高くなっている。なお、良品率は、ブレイク溝間の亀裂の直進性に基づいて判断したものである。

#### (発明の効果)

本発明によれば、第2ブレイク溝が第1ブレイク溝より深く形成されるので、ブレイク溝部分での亀裂の進展が円滑に行われるようになり、製品歩留りが向上する。

#### 4. 図面の簡単な説明

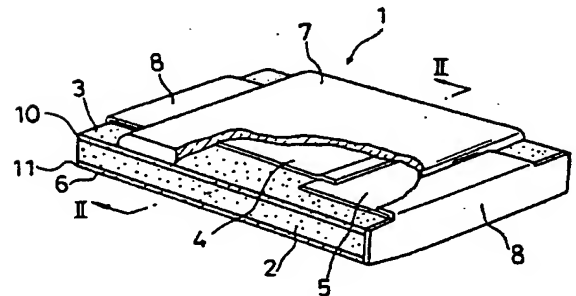
第1図は本発明の一実施例が適用されたチップ抵抗器の一部切欠き斜視図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ断面部分図、第3A図～第3J図は本発明の一実施例としての製造方法の各工程を示す図、第4図は短冊状部材の斜視部分図、第5図はブレイク機の斜視部分図、第6図はブレイク機における分割メカニズムを説明するための縦断面部分図、

第7図及び第8図は実験例のローラ径と良品率との関係を示すグラフである。

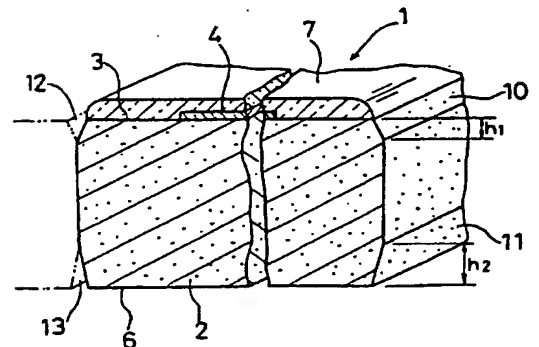
1…チップ抵抗器、2…本体、3…表面、4…抵抗体、6…裏面、7…保護ガラス、10…第1ブレイク溝跡、11…第2ブレイク溝跡、12…第1ブレイク溝、13…第2ブレイク溝、20…基板、25…ベルト、26…ローラ。

特許出願人 京セラ株式会社  
代理人 弁理士 宮川良夫  
弁理士 小野由己男

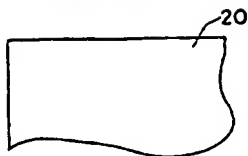
第1図



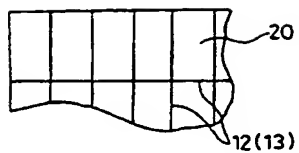
第2図



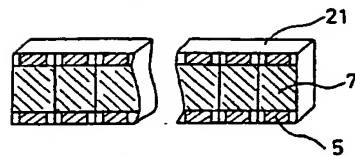
第3A図



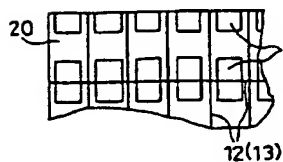
第3B図



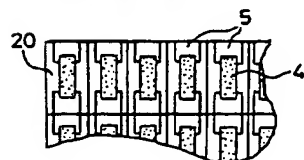
第3G図



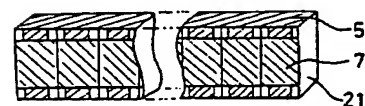
第3C図



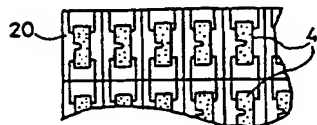
第3D図



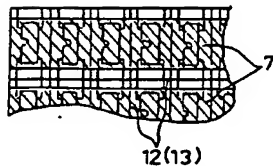
第3H図



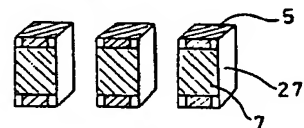
第3E図



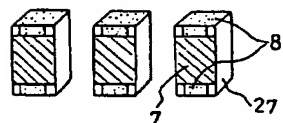
第3F図



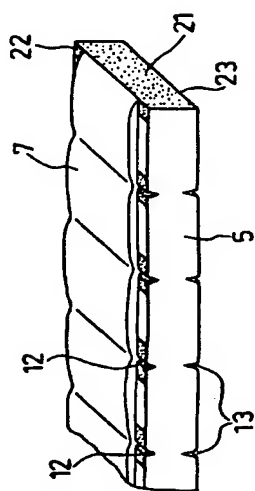
第3I図



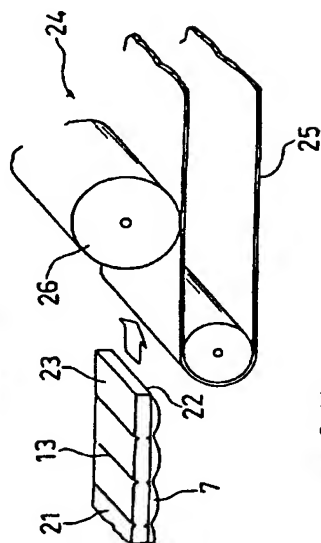
第3J図



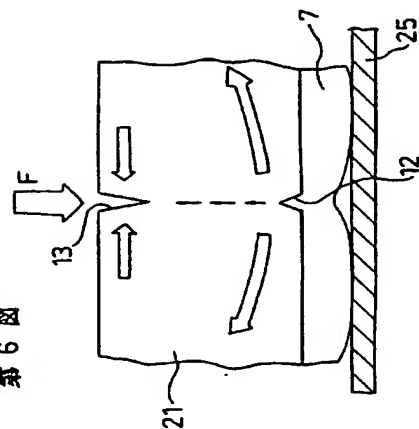
第4図



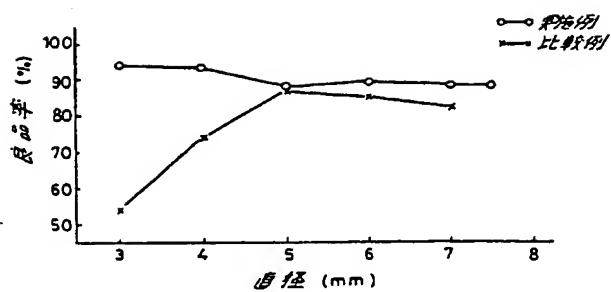
第5図



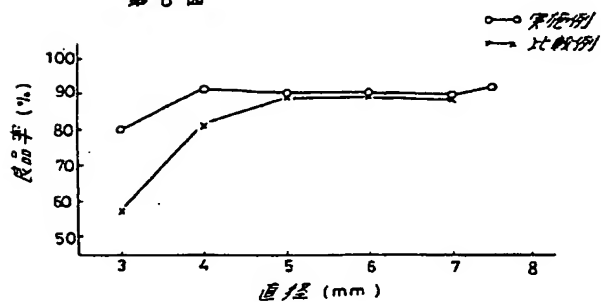
第6図



第 7 図



第 8 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Family list**

**1** family member for:

**JP4139704**

Derived from 1 application.

**1 MANUFACTURE OF CHIP-LIKE ELECTRONIC COMPONENT**

Publication info: **JP4139704 A** - 1992-05-13

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**